



Ministero delle Attività Produttive
 Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
 Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
 Ufficio G2

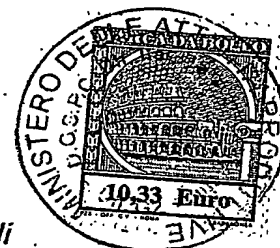
REC'D 01 JUL 2004
 WIPO PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

Invenzione Industriale

BO 2003 A 000199

EP / 04 / 50 434



*Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali
 depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
 risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

**PRIORITY
 DOCUMENT**
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

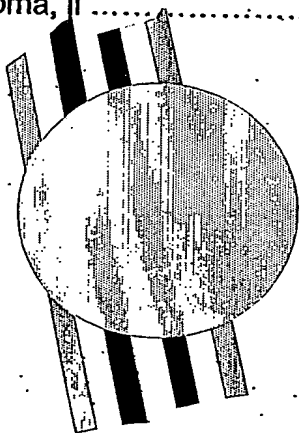
Roma, li

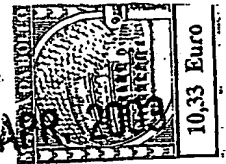
31 MAG. 2004

IL FUNZIONARIO

Giampietro Carlotta

Giampietro Carlotta




AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

MODULO A

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

04 APR 2003

A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione FERRARI S.P.A. ISP
 Residenza MODENA codice 00159560366
 2) Denominazione _____ codice _____
 Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome MANCONI Stefano e altri cod. fiscale _____
 denominazione studio di appartenenza Studio Torta S.r.l.
 via Viotti n. 0009 città TORINO cap 10121 (prov) TO

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) _____

gruppo/sottogruppo _____

AUTOVEICOLO A TRAZIONE POSTERIORE PROVVISORIO DI DIFFERENZIALE AUTOBLOCCANTE A CONTROLLO
ELETTRONICO

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA ____/____/____ N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

1) BALDET Franck cognome nome
 2) _____ cognome nome
 3) _____ cognome nome
 4) _____ cognome nome

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R	SCIOGLIMENTO RISERVE	
					Data	N° Protocollo
1) _____	_____	_____	____/____/____	_____	____/____/____	____/____/____
2) _____	_____	_____	____/____/____	_____	____/____/____	____/____/____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione**H. ANNOTAZIONI SPECIALI****DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

N. es.

Doc. 1) 1 PROV n. pag. 128 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) ...
 Doc. 2) 1 PROV n. tav. 04 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) ...
 Doc. 3) 1 RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale ...
 Doc. 4) 1 RIS designazione inventore ...
 Doc. 5) 1 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano ...
 Doc. 6) 1 RIS autorizzazione o atto di cessione ...
 Doc. 7) 1 nominativo completo del richiedente

SCIOGLIMENTO RISERVE	
Data	N° Protocollo
____/____/____	____/____/____
____/____/____	____/____/____
____/____/____	____/____/____
____/____/____	____/____/____
confronto singola priorità	
____/____/____	____/____/____

8) attestati di versamento, totale euro duecentonovantuno/80COMPILATO IL 04/04/2003

FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

obbligatorio

CONTINUA SINO 100DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO SICAMERA DI COMMERCIO IND. ART. AGR. DI BOLOGNAVERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA BO2003A 000199codice 137L'anno duemilatreil giorno quattrodel mese di aprile

Il (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me _____ domanda, corredata di n. 00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto soprariportato.
 I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE nessuna

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE



RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA B02003A 0 0 0 199

REG. A

DATA DI DEPOSITO 10,4 / 10,4 / 20,0,3DATA DI RILASCIO / /

A. RICHIEDENTE (1)

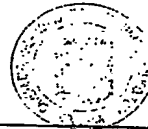
Denominazione FERRARI S.P.A.Residenza MODENA

D. TITOLO

AUTOVEICOLO A TRAZIONE POSTERIORE PROVVIDO DI DIFFERENZIALE AUTOBLOCCANTE A CONTROLLO ELETTRONICO.Classe proposta (sez./cl./scl) / / (gruppo/sottogruppo) / /

L. RIASSUNTO

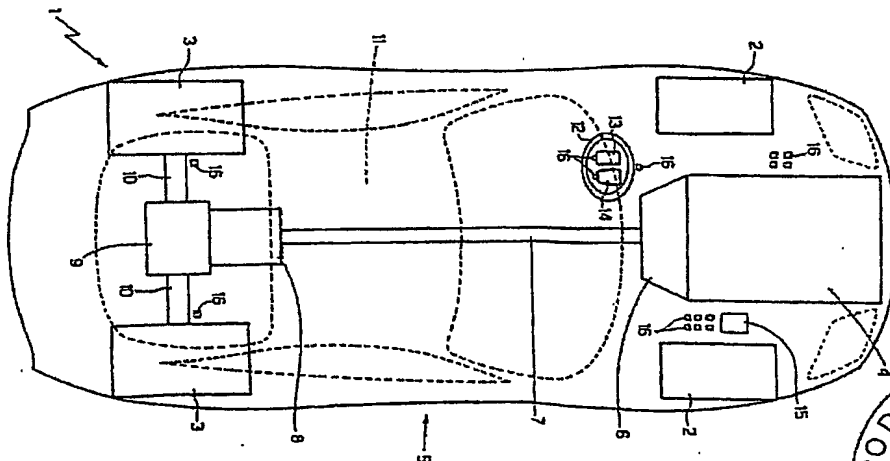
Autoveicolo (1) a trazione posteriore provvisto di un differenziale (9) autobloccante, di un dispositivo (24) di regolazione, il quale è atto a variare la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9), di una serie di sensori (16), i quali sono atti a rilevare in tempo reale alcuni parametri dinamici dell'autoveicolo (1), e di una centralina (15) di controllo, la quale è atta a comandare il dispositivo (24) di regolazione per variare la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) in funzione dei parametri dinamici dell'autoveicolo (1).



MINISTERO DEL COMMERCIO INDUSTRIA
E AGRICOLTURA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000

M. DISEGNO



MANCONI STEFANO

BO2003A 0 0 0 1 9 9

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale
di FERRARI S.P.A.,
di nazionalità italiana,
con sede a 41100 MODENA

VIA EMILIA EST, 1163

Inventore: BALDET Franck

04 APR. 2003

*** *****

La presente invenzione è relativa ad un autoveicolo a trazione posteriore provvisto di differenziale autobloccante.

Attualmente, gli autoveicoli sportivi ad alte prestazioni per utilizzo stradale presentano generalmente la trazione posteriore e sono provvisti di un differenziale autobloccante per cercare di aumentare la coppia motrice trasmessa dalle ruote posteriori alla superficie stradale.

Tuttavia, diverse prove sperimentali hanno evidenziato che i differenziali autobloccanti attualmente in commercio non riescono sempre a massimizzare la coppia motrice trasmessa dalle ruote posteriori alla superficie stradale. Inoltre, la presenza del differenziale autobloccante rende più difficoltosa e meno sicura la guida dell'autoveicolo, in quanto se una ruota posteriore perde temporaneamente

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000

aderenza, il differenziale autobloccante trasferisce quasi istantaneamente una certa quantità di coppia motrice all'altra ruota posteriore con il rischio di innescare una scodata del veicolo, la quale scodata deve essere efficacemente e prontamente contrastata dal pilota agendo sui comandi dell'autoveicolo per evitare di mandare l'autoveicolo stesso in testa-coda.

Scopo della presente invenzione è di realizzare un autoveicolo a trazione posteriore provvisto di differenziale autobloccante, il quale sia di facile ed economica attuazione e sia, nel contempo, esente dagli inconvenienti sopra descritti.

In accordo con la presente invenzione, viene realizzato un autoveicolo a trazione posteriore provvisto di differenziale autobloccante secondo quanto stabilito dalla rivendicazione 1.

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 illustra una vista schematica ed in pianta di un autoveicolo a trazione posteriore realizzato in accordo con la presente invenzione;
- la figura 2 illustra lo schema di funzionamento di un differenziale autobloccante

dell'autoveicolo della figura 1;

- la figura 3 illustra uno schema di controllo implementato da una centralina dell'autoveicolo della figura 1; e
- la figura 4 illustra un ulteriore schema di controllo implementato da una centralina dell'autoveicolo della figura 1

Nella figura 1, è indicato con il numero 1 un autoveicolo provvisto di due ruote 2 anteriori e di due ruote 3 posteriori motrici e comprendente un motore 4 a combustione interna anteriore, il quale produce una coppia T_m motrice che viene trasmessa alle ruote 3 posteriori motrici mediante una linea 5 di trasmissione. La linea 5 di trasmissione comprende una frizione 6, la quale è alloggiata in una campana solidale al motore 4 ed è atta a collegare l'albero motore del motore 4 ad un albero 7 di trasmissione terminante in un cambio 8 meccanico disposto al retrotreno; in cascata al cambio 8 è collegato un differenziale 9 autobloccante, dal quale partono una coppia di semiassi 10, ciascuno dei quali è solidale ad una rispettiva ruota 3 posteriore motrice.

All'interno dell'abitacolo 11 dell'autoveicolo 1 è presente un volante 12, il quale è atto ad imprimere un angolo D_{vol} di sterzata alle ruote 2 anteriori, un pedale 13 del freno, il quale è atto a comandare un

impianto frenante per generare una coppia di frenatura sulle ruote 2 e 3, ed un pedale 14 dell'acceleratore, il quale è atto a regolare la coppia T_m motrice generata dal motore 4.

L'autoveicolo 1 comprende una centralina 15 di controllo collegata ad una serie di sensori 16, i quali sono distribuiti all'interno dell'autoveicolo 1 e sono atti a rilevare in tempo reale rispettivi parametri dell'autoveicolo 1, quali, ad esempio la velocità V di avanzamento dell'autoveicolo 1, l'angolo D_{vol} di sterzata dell'autoveicolo 1, la velocità P_{sip} di imbardata dell'autoveicolo 1, l'accelerazione A_y laterale dell'autoveicolo 1, l'accelerazione A_x longitudinale dell'autoveicolo 1, la velocità W_{rearL} , W_{rearR} di rotazione di ciascuna ruota 3 posteriore motrice, la posizione P_{acc} del pedale 14 dell'acceleratore, la posizione P_{bra} del pedale 13 del freno, e la coppia T_m motrice generata dal motore 4. Risulta chiaro che la centralina 15 di controllo può essere composta da più unità di elaborazione fisicamente separate e tra loro collegate, ad esempio, da un BUS dati; inoltre, per rilevare uno o più parametri dell'autoveicolo 1 invece di un sensore 16 fisico può essere utilizzato un algoritmo stimatore implementato dalla centralina 15 di controllo.

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000



Secondo quanto illustrato nella figura 2, il differenziale 9 autobloccante comprende un corpo 17 scatolato, una coppia 18 conica, la quale è alloggiata all'interno del corpo 17 scatolato e trasmette la coppia T_m motrice alle due ruote 3 posteriori motrici mediante i rispettivi semiassi 10, ed un dispositivo 19 di bloccaggio atto a bloccare parzialmente un semiasse 10 rispetto al corpo 17 scatolato. In particolare, il dispositivo 19 di bloccaggio comprende una frizione 20, la quale è provvista di una camera 21 di spinta riempita con olio 22 in pressione e di un numero di dischi 23 solidali ad uno dei semiassi 10; quando la camera 21 di spinta viene riempita con olio 22 in pressione, viene generata una spinta assiale sui dischi 23 avente una intensità sostanzialmente proporzionale alla pressione P dell'olio 22 all'interno della camera 21 di spinta.

Al dispositivo 19 di bloccaggio del differenziale 9 è accoppiato un dispositivo 24 di regolazione, il quale è atto a variare la percentuale $\%L$ di bloccaggio del differenziale 9 tra zero ed un valore massimo (ad esempio 50%) variando la pressione P dell'olio 22 all'interno della camera 21 di spinta; in uso, la centralina 15 di controllo comanda il dispositivo 24 di regolazione per variare la percentuale $\%L$ di bloccaggio del differenziale 9 in funzione dei parametri dinamici

dell'autoveicolo 1.

Il dispositivo 24 di regolazione comprende un serbatoio 25 di olio 22 a pressione atmosferica, dal quale parte un condotto 26 provvisto di una pompa 27 e di una valvola di non ritorno 28 per alimentare dell'olio 22 in pressione ad un accumulatore 29 idraulico; mediante un condotto 30 l'accumulatore 29 idraulico comunica con un ingresso di una elettrovalvola 31 proporzionale, dalla quale partono un condotto 32 sfociante nella camera 21 di spinta ed un condotto 33 sfociante nel serbatoio 25. In uso, l'elettrovalvola 31 è in grado di mantenere la camera 21 di spinta isolata dal serbatoio 25 per mantenere costante la pressione P dell'olio 22 nella camera 21 di spinta, è in grado di collegare la camera 21 di spinta con il serbatoio 25 per ridurre la pressione P dell'olio 22 nella camera 21 di spinta, ed è atta a collegare la camera 21 di spinta con l'accumulatore 29 idraulico per aumentare la pressione P dell'olio 22 nella camera 21 di spinta.

L'elettrovalvola 31 viene pilotata da un alimentatore 34, il quale è controllato dalla centralina 15 di controllo ed è atto ad applicare una tensione variabile ai capi di una bobina 35 di comando dell'elettrovalvola 31 per fare circolare una corrente I elettrica attraverso la bobina 35 di comando stessa. Per

permettere la corretta attuazione dell'elettrovalvola 31, il dispositivo 24 di regolazione comprende un sensore 36 atto a rilevare il valore della pressione P dell'olio 22 all'interno della camera 21 di spinta, ed un sensore 37 atto a rilevare il valore della corrente I circolante attraverso la bobina 35 di comando dell'elettrovalvola 31.

In uso, la centralina 15 di controllo comanda il dispositivo 24 di regolazione pilotando l'alimentatore 34 per variare secondo le modalità sopra descritte la pressione P dell'olio 22 all'interno della camera 21 di spinta, quindi variare la forza assiale esercitata sui dischi 23 della frizione 20 e variare di conseguenza la percentuale $\%L$ di bloccaggio del differenziale 9. Secondo quanto illustrato nella figura 3, all'interno della centralina 15 di controllo viene stabilito secondo modalità che verranno descritte in seguito il valore desiderato della percentuale $\%L_{rif}$ di bloccaggio del differenziale 9, il quale valore viene tradotto in un equivalente valore P_{rif} desiderato della pressione P dell'olio 22 all'interno della camera 21 di spinta; tale valore P_{rif} desiderato viene confrontato con il valore P effettivo misurato dal sensore 36 per generare un errore E_p di pressione, dal quale viene ricavato un valore I_{rif} desiderato della corrente I circolante attraverso la

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000

bobina 35 mediante un regolatore PID 38. Il valore I_{rif} desiderato viene confrontato con il valore I effettivo misurato dal sensore 37 per generare un errore E_I di corrente, il quale viene utilizzato da un regolatore PID 39 per pilotare l'alimentatore 34. In altre parole, la centralina 15 di controllo controlla il valore della pressione P dell'olio 22 all'interno della camera 21 di spinta mediante un primo anello di controllo, il quale utilizza come variabile di retroazione il valore della pressione P dell'olio 22 all'interno della camera 21 di spinta, ed un secondo anello di controllo, il quale è interno al primo anello di controllo ed utilizza come variabile di retroazione il valore della corrente I circolante attraverso la bobina 35 dell'elettrovalvola 31.

Secondo una forma di attuazione alternativa, sono previsti due sensori 16 di coppia, ciascuno dei quali è collegato alla centralina 15 di controllo, è accoppiato ad un rispettivo semiasse 10, ed è atto a rilevare in tempo reale il valore della coppia trasmessa dal differenziale 9 autobloccante alla rispettiva ruota 3 posteriore attraverso il relativo semiasse 10. Preferibilmente, ciascun sensore 16 di coppia è di tipo elettromagnetico ed è atto a misurare elettromagneticamente la deformazione torsionale del

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000



rispettivo semiasse 10 per stimare il valore della coppia trasmessa dal semiasse 10 stesso alla relativa ruota 3 posteriore.

La centralina 15 di controllo è atta a comandare il dispositivo 24 di regolazione per variare la percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 in funzione del valore della coppia trasmessa dal differenziale 9 autobloccante a ciascuna ruota 3 posteriore; in particolare, la centralina 15 di controllo è atta a prevedere la futura evoluzione temporale della velocità angolare di rotazione di ciascuna ruota 3 posteriore utilizzando il valore della coppia trasmessa dal rispettivo semiasse 10, e di comandare il dispositivo 24 di regolazione per variare la percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 in funzione della futura evoluzione temporale della velocità angolare di rotazione di ciascuna ruota 3 posteriore.

Risulta vantaggioso il fatto che la centralina 15 di controllo stima un valore desiderato della percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 in funzione dei parametri dinamici dell'autoveicolo 1, stima un valore desiderato della coppia trasmessa da ciascun semiasse 10 in funzione del valore desiderato della percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9, e controlla il dispositivo 24 di regolazione mediante un

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000

anello di controllo in retroazione, il quale utilizza come variabile di retroazione il valore della coppia trasmessa a ciascuna ruota 3 posteriore. Ovviamente, internamente all'anello di controllo sul valore della coppia possono essere presenti un anello di controllo sul valore della pressione P dell'olio 22 all'interno della camera 21 di spinta e/o un anello di controllo sul valore della corrente I circolante attraverso la bobina 35.

In particolare, secondo quanto illustrato nella figura 4, all'interno della centralina 15 di controllo viene stabilito secondo modalità che verranno descritte in seguito il valore desiderato della percentuale $\%L_{rif}$ di bloccaggio del differenziale 9, il quale valore viene confrontato con il valore effettivo della percentuale $\%L$ di bloccaggio del differenziale 9 misurato mediante i sensori 16 di coppia accoppiati ai semiassi 10 per generare un errore $E_{\%L}$ di percentuale $\%L_{rif}$ di bloccaggio. Mediante un regolatore 40 PID, da tale errore $E_{\%L}$ di percentuale di bloccaggio viene ricavato un segnale S di comando, il quale viene fornito ad un blocco 41 di controllo per determinare un corrispondente valore I_{rif} desiderato della corrente I circolante attraverso la bobina 35 mediante. Il valore I_{rif} desiderato viene confrontato con il valore I effettivo

misurato dal sensore 37 per generare un errore E_I di corrente, il quale viene utilizzato dal regolatore PID 39 per pilotare l'alimentatore 34. Secondo una preferita forma di attuazione, al segnale S di comando fornito dal regolatore 40 PID viene sommato un ulteriore contributo, il quale dipende direttamente dal valore desiderato della percentuale $\%L_{rif}$ di bloccaggio del differenziale 9 ed è fornito da un blocco 42 di calcolo implementate un modello inverso. In altre parole, il segnale fornito al blocco 41 di controllo dipende sia dall'errore sul valore della percentuale $\%L_{rif}$ di bloccaggio del differenziale 9 (controllo in retroazione a catena chiusa), sia dal valore desiderato della percentuale $\%L_{rif}$ di bloccaggio del differenziale 9 (controllo diretto a catena aperta); tale soluzione viene implementata per aumentare la velocità di risposta complessiva del controllo.

In altre parole, la centralina 15 di controllo controlla la percentuale $\%L_{rif}$ di bloccaggio del differenziale 9 mediante un primo anello di controllo, il quale utilizza come variabile di retroazione il valore della percentuale $\%L_{rif}$ di bloccaggio del differenziale 9, ed un secondo anello di controllo, il quale è interno al primo anello di controllo ed utilizza come variabile di retroazione il valore della corrente I

circolante attraverso la bobina 35 dell'elettrovalvola 31.

Durante la marcia dell'autoveicolo 1, la centralina 15 di controllo determina il valore desiderato della percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 in funzione dei parametri dinamici dell'autoveicolo 1, in funzione della posizione Pacc del pedale 14 dell'acceleratore, della posizione Pbra del pedale 13 del freno, della coppia Tm motrice, ed in funzione della marcia inserita e dell'eventuale intervento di altri dispositivi elettronici presenti nell'autoveicolo 1 (ad esempio ABS, ASR ed ESP). A titolo di esempio i parametri dinamici dell'autoveicolo 1 utilizzati dalla centralina 15 di controllo per determinare il valore desiderato della percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 possono essere: la velocità V di avanzamento dell'autoveicolo 1, l'angolo Dvol di sterzata dell'autoveicolo 1, la velocità Psip di imbardata dell'autoveicolo 1, l'accelerazione Ay laterale dell'autoveicolo 1, l'accelerazione Ax longitudinale dell'autoveicolo 1 e la velocità WrearL, WrearR di rotazione di ciascuna ruota 3 posteriore motrice. Inoltre, per determinare il valore desiderato della percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 la centralina 15 di controllo può tenere conto del tipo

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000



di guida (normale, sport, bassa aderenza...) selezionato dal pilota dell'autoveicolo 1.

Durante la percorrenza di una traiettoria sostanzialmente rettilinea, la centralina 15 di controllo annulla la percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 in caso di guida normale, ed aumenta progressivamente la percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 in caso di guida sportiva; il discriminante tra guida normale e guida sportiva, oltre che alle impostazioni dello stile di guida effettuate dal pilota, può essere fornito dalla posizione Pacc del pedale 14 dell'acceleratore, dal valore dell'accelerazione A_x longitudinale dell'autoveicolo 1 e/o dal valore della velocità V dell'autoveicolo 1.

Durante la percorrenza di una curva la centralina 15 di controllo aumenta progressivamente la percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 in caso di rilascio del pedale 14 dell'acceleratore per stabilizzare l'autoveicolo 1.

Durante la percorrenza di una curva la centralina 15 di controllo riduce progressivamente la percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 in caso di pressione (affondata) del pedale 14 dell'acceleratore per massimizzare sia la stabilità dell'autoveicolo 1, sia le prestazioni di accelerazione in curva; in

particolare, la riduzione della percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 è proporzionale all'accelerazione A_y laterale dell'autoveicolo 1, alla velocità V dell'autoveicolo 1, alla coppia T_m motrice erogata dal motore 4, e/o alla marcia inserita. In tale condizione, la centralina 15 di controllo potrebbe anche ridurre la coppia T_m motrice erogata dal motore 4 per limitare l'effetto di sovrasterzo di potenza.

Durante la percorrenza a velocità sostanzialmente costante di una curva la centralina 15 di controllo stima lo stato di aderenza delle ruote 2, 3 al fondo stradale, e di conseguenza annulla la percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 quando lo stato di aderenza delle ruote 2, 3 al fondo stradale è prossimo lontano dal limite di aderenza, aumenta progressivamente la percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 quando lo stato di aderenza delle ruote 2, 3 al fondo stradale si avvicina al limite di aderenza ed infine riduce la percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 fino al valore nullo quando lo stato di aderenza delle ruote 2, 3 al fondo stradale è molto prossimo al limite di aderenza. Preferibilmente, la centralina 15 di controllo aumenta progressivamente la percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 quando lo stato di aderenza delle ruote 2, 3 al fondo stradale si avvicina

al limite di aderenza in modo proporzionale al valore dell'accelerazione A_y laterale dell'autoveicolo 1 ed al valore della velocità V dell'autoveicolo 1.

Lo stato di aderenza delle ruote 2, 3 al fondo stradale viene stimato in funzione del valore dell'angolo D_{vol} di sterzo dell'autoveicolo 1 e del valore dell'accelerazione A_y laterale dell'autoveicolo 1; in particolare, la centralina 15 di controllo annulla la percentuale $\%L$ di bloccaggio del differenziale 9 quando vi è una relazione di sostanziale proporzionalità diretta tra il valore dell'angolo D_{vol} di sterzo dell'autoveicolo 1 ed il valore dell'accelerazione A_y laterale dell'autoveicolo 1 ed aumenta progressivamente la percentuale $\%L$ di bloccaggio del differenziale 9 quando non vi è una relazione di sostanziale proporzionalità diretta tra il valore dell'angolo D_{vol} di sterzo dell'autoveicolo 1 ed il valore dell'accelerazione A_y laterale dell'autoveicolo 1.

Operando come sopra dettagliato durante la percorrenza a velocità sostanzialmente costante di una curva, viene eliminato il comportamento sottosterzante dell'autoveicolo 1 quando lo stato di aderenza delle ruote 2, 3 al fondo stradale è lontano dal limite di aderenza (relazione lineare tra angolo D_{vol} di sterzo ed accelerazione A_y laterale), l'autoveicolo 1 risulta

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000

leggermente sovrasterzante quando lo stato di aderenza delle ruote 2, 3 al fondo stradale si avvicina al limite di aderenza, e l'autoveicolo 1 risulta sottosterzante (quindi con un comportamento più sicuro e prevedibile) quando lo stato di aderenza delle ruote 2, 3 al fondo stradale è molto prossimo al limite di aderenza.

Prove sperimentali hanno evidenziato che l'utilizzo del sopra descritto dispositivo 24 di regolazione della percentuale %L di bloccaggio del differenziale 9 permette di ottenere un incremento delle prestazioni, della stabilità direzionale, della sicurezza attiva anche al limite di aderenza e del piacere di guida.

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000



R I V E N D I C A Z I O N I

1) Autoveicolo (1) a trazione posteriore comprendente un differenziale (9) autobloccante ed un numero di sensori (16) atti a rilevare in tempo reale rispettivi parametri dinamici dell'autoveicolo (1); l'autoveicolo (1) essendo caratterizzato dal fatto di comprendere un dispositivo (24) di regolazione, il quale è atto a variare la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9), ed una centralina (15) di controllo, la quale è atta a comandare il dispositivo (24) di regolazione per variare la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) in funzione dei parametri dinamici dell'autoveicolo (1).

2) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 1, in cui il differenziale (9) autobloccante comprende un corpo (17) scatolato, una coppia (18) conica, la quale è alloggiata all'interno del corpo (17) scatolato e trasmette la coppia (T_m) motrice alle due ruote (3) posteriori motrici mediante rispettivi semiassi (10), ed un dispositivo (19) di bloccaggio atto a bloccare parzialmente un semiasse (10) rispetto al corpo (17) scatolato; il dispositivo (19) di bloccaggio comprendendo una frizione (20), la quale è provvista di un numero di dischi (23) solidali ad uno dei semiassi (10) e di una camera (21) di spinta riempita con un

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000

fluido (22) in pressione (P) per esercitare una spinta assiale variabile sui dischi (23).

3) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 2, in cui il dispositivo (24) di regolazione è atto a variare la pressione (P) del fluido (22) all'interno della camera (21) di spinta.

4) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 3, in cui il dispositivo (24) di regolazione comprende una elettrovalvola (31), la quale è atta a collegare selettivamente la camera (21) di spinta con un serbatoio (25) di scarico del fluido (22) o con un serbatoio (29) di carico del fluido (22) in pressione (P).

5) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 4, in cui la centralina (15) di controllo stima un valore desiderato della percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) in funzione dei parametri dinamici dell'autoveicolo (1), stima un valore (Prif) desiderato della pressione (P) del fluido (22) all'interno della camera (21) di spinta in funzione del valore desiderato della percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9), e comanda l'elettrovalvola (31) per applicare all'interno della camera (21) di spinta il valore (Prif) desiderato della pressione (P) del fluido (22).

6) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 5, in cui il dispositivo (24) di regolazione comprende un

primo sensore (36) atto a rilevare il valore della pressione (P) del fluido (22) all'interno della camera (21) di spinta, ed un secondo sensore (37) atto a rilevare il valore della corrente (I) circolante attraverso l'elettrovalvola (31); la centralina (15) di controllo controllando il valore della pressione (P) del fluido (22) all'interno della camera (21) di spinta mediante un primo anello di controllo, il quale utilizza come variabile di retroazione il valore della pressione (P) del fluido (22) all'interno della camera (21) di spinta, ed un secondo anello di controllo, il quale è interno al primo anello di controllo ed utilizza come variabile di retroazione il valore della corrente (I) circolante attraverso l'elettrovalvola (31).

7) Autoveicolo (1) secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6, e comprendente un motore (4) atto a produrre una coppia (T_m) motrice che viene trasmessa alle ruote (3) posteriori motrici attraverso il differenziale (9) autobloccante, un pedale (14) dell'acceleratore attraverso il quale viene modulata la coppia (T_m) motrice generata dal motore (4) ed un pedale (13) del freno attraverso il quale viene modulata una coppia frenante agente sull'autoveicolo (1).

8) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 7, in cui la centralina (15) di controllo è atta a comandare

il dispositivo (24) di regolazione per variare la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) in funzione della velocità (V) di avanzamento dell'autoveicolo (1), dell'angolo (Dvol) di sterzata dell'autoveicolo (1), della velocità (Psip) di imbardata dell'autoveicolo (1), dell'accelerazione (Ay) laterale dell'autoveicolo (1), dell'accelerazione (Ax) longitudinale dell'autoveicolo (1), della velocità (WrearL, WrearR) di rotazione di ciascuna ruota (3) posteriore motrice, della posizione (Pacc) del pedale (14) dell'acceleratore, della posizione (Pbra) del pedale (13) del freno, e della coppia (Tm) motrice.

9) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 7 o 8, in cui durante la percorrenza di una curva la centralina (15) di controllo è atta ad aumentare la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) in caso di rilascio del pedale (14) dell'acceleratore.

10) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 7, 8 o 9, in cui durante la percorrenza di una curva la centralina (15) di controllo è atta ad ridurre la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) in caso di pressione del pedale (14) dell'acceleratore.

11) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 10, in cui la riduzione della percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) è proporzionale all'accelerazione

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000



(Ay) laterale dell'autoveicolo (1), alla velocità (V) dell'autoveicolo (1) ed alla coppia (Tm) motrice erogata dal motore (4).

12) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 10 o 11, in cui la centralina (15) di controllo è atta a ridurre la coppia (Tm) motrice erogata dal motore (4) per limitare l'effetto di sovrasterzo di potenza.

13) Autoveicolo (1) secondo una delle rivendicazioni da 7 a 12, in cui durante la percorrenza a velocità sostanzialmente costante di una curva la centralina (15) di controllo è atta a stimare lo stato di aderenza delle ruote (2, 3) al fondo stradale, è atta ad annullare la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) quando lo stato di aderenza delle ruote (2, 3) al fondo stradale è lontano dal limite di aderenza, ed è atta ad aumentare progressivamente la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) quando lo stato di aderenza delle ruote (2, 3) al fondo stradale si avvicina al limite di aderenza.

14) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 13, in cui la centralina (15) di controllo è atta a ridurre la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) fino al valore nullo quando lo stato di aderenza delle ruote (2, 3) al fondo stradale è molto prossimo al limite di aderenza.

15) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 13 o 14, in cui la centralina (15) di controllo è atta ad aumentare progressivamente la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) quando lo stato di aderenza delle ruote (2, 3) al fondo stradale si avvicina al limite di aderenza in modo proporzionale al valore dell'accelerazione (A_y) laterale dell'autoveicolo (1) ed al valore della velocità (V) dell'autoveicolo (1).

16) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 13, 14 o 15, in cui la centralina (15) di controllo è atta ad annullare la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) quando vi è una relazione di sostanziale proporzionalità diretta tra il valore dell'angolo (D_{vol}) di sterzo dell'autoveicolo (1) ed il valore dell'accelerazione (A_y) laterale dell'autoveicolo (1) ed è atta ad aumentare progressivamente la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) quando non vi è una relazione di sostanziale proporzionalità diretta tra il valore dell'angolo (D_{vol}) di sterzo dell'autoveicolo (1) ed il valore dell'accelerazione (A_y) laterale dell'autoveicolo (1).

17) Autoveicolo (1) secondo una delle rivendicazioni da 13 a 16, in cui la centralina (15) di controllo è atta a stimare lo stato di aderenza delle

ruote (2, 3) al fondo stradale stimando il valore dell'accelerazione (Ay) laterale dell'autoveicolo (1).

18) Autoveicolo (1) secondo una delle rivendicazioni da 13 a 16, in cui la centralina (15) di controllo è atta a stimare lo stato di aderenza delle ruote (2, 3) al fondo stradale stimando il valore dell'angolo (Dvol) di sterzo dell'autoveicolo (1) ed il valore dell'accelerazione (Ay) laterale dell'autoveicolo (1).

19) Autoveicolo (1) secondo una delle rivendicazioni da 7 a 18, in cui durante la percorrenza di una traiettoria sostanzialmente rettilinea, la centralina (15) di controllo è atta ad annullare la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) in caso di guida normale, ed è atta ad aumentare progressivamente la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) in caso di guida sportiva.

20) Autoveicolo (1) secondo una delle rivendicazioni da 1 a 19, e comprendente una coppia di semiassi (10), ciascuno dei quali collega meccanicamente il differenziale (9) autobloccante ad una rispettiva ruota (3) posteriore, e due sensori (16) di coppia, ciascuno dei quali è collegato alla centralina (15) di controllo, è accoppiato ad un rispettivo semiasse (10), ed è atto a rilevare in tempo reale il valore della

coppia trasmessa dal differenziale (9) autobloccante alla rispettiva ruota (3) posteriore attraverso il relativo semiasse (10); la centralina (15) di controllo essendo atta a comandare il dispositivo (24) di regolazione per variare la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) in funzione del valore della coppia trasmessa dal differenziale (9) autobloccante a ciascuna ruota (3) posteriore.

21) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 20, in cui ciascun sensore (16) di coppia è di tipo elettromagnetico ed è atto a misurare elettromagneticamente la deformazione torsionale del rispettivo semiasse (10) per stimare il valore della coppia trasmessa dal semiasse (10) stesso alla relativa ruota (3) posteriore.

22) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 20 o 21, in cui la centralina (15) di controllo è atta a prevedere la futura evoluzione temporale della velocità angolare di rotazione di ciascuna ruota (3) posteriore utilizzando il valore della coppia trasmessa dal rispettivo semiasse (10), e di comandare il dispositivo (24) di regolazione per variare la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) in funzione della futura evoluzione temporale della velocità angolare di rotazione di ciascuna ruota (3) posteriore.



23) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 20, 21 o 22, in cui la centralina (15) di controllo stima un valore desiderato della percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) in funzione dei parametri dinamici dell'autoveicolo (1); e controlla il dispositivo (24) di regolazione mediante un anello di controllo in retroazione, il quale utilizza come variabile di retroazione il valore della percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9).

24) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 23, in cui il dispositivo (24) di regolazione comprende una elettrovalvola (31), la quale viene pilotata per variare la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9), ed un secondo sensore (37) atto a rilevare il valore della corrente (I) circolante attraverso l'elettrovalvola (31); la centralina (15) di controllo controllando il dispositivo (24) di regolazione mediante un primo anello di controllo, il quale utilizza come variabile di retroazione il valore della percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9), ed un secondo anello di controllo, il quale è interno al primo anello di controllo ed utilizza come variabile di retroazione il valore della corrente (I) circolante attraverso l'elettrovalvola (31).

25) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 20,

21 o 22, in cui la centralina (15) di controllo stima un valore desiderato della percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9) in funzione dei parametri dinamici dell'autoveicolo (1), e controlla il dispositivo (24) di regolazione sommando un anello di controllo in retroazione, il quale utilizza come variabile di retroazione il valore della percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9), ed un anello di controllo diretto a catena aperta, il quale utilizza come variabile di controllo il valore desiderato della percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9).

26) Autoveicolo (1) secondo la rivendicazione 25, in cui il dispositivo (24) di regolazione comprende una elettrovalvola (31), la quale viene pilotata per variare la percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9), ed un secondo sensore (37) atto a rilevare il valore della corrente (I) circolante attraverso l'elettrovalvola (31); la centralina (15) di controllo controllando il dispositivo (24) di regolazione mediante un primo anello di controllo, il quale utilizza come variabile di retroazione il valore della percentuale (%L) di bloccaggio del differenziale (9), ed un secondo anello di controllo, il quale è interno al primo anello di controllo ed utilizza come variabile di retroazione il valore della corrente (I) circolante attraverso

l'elettrovalvola (31).

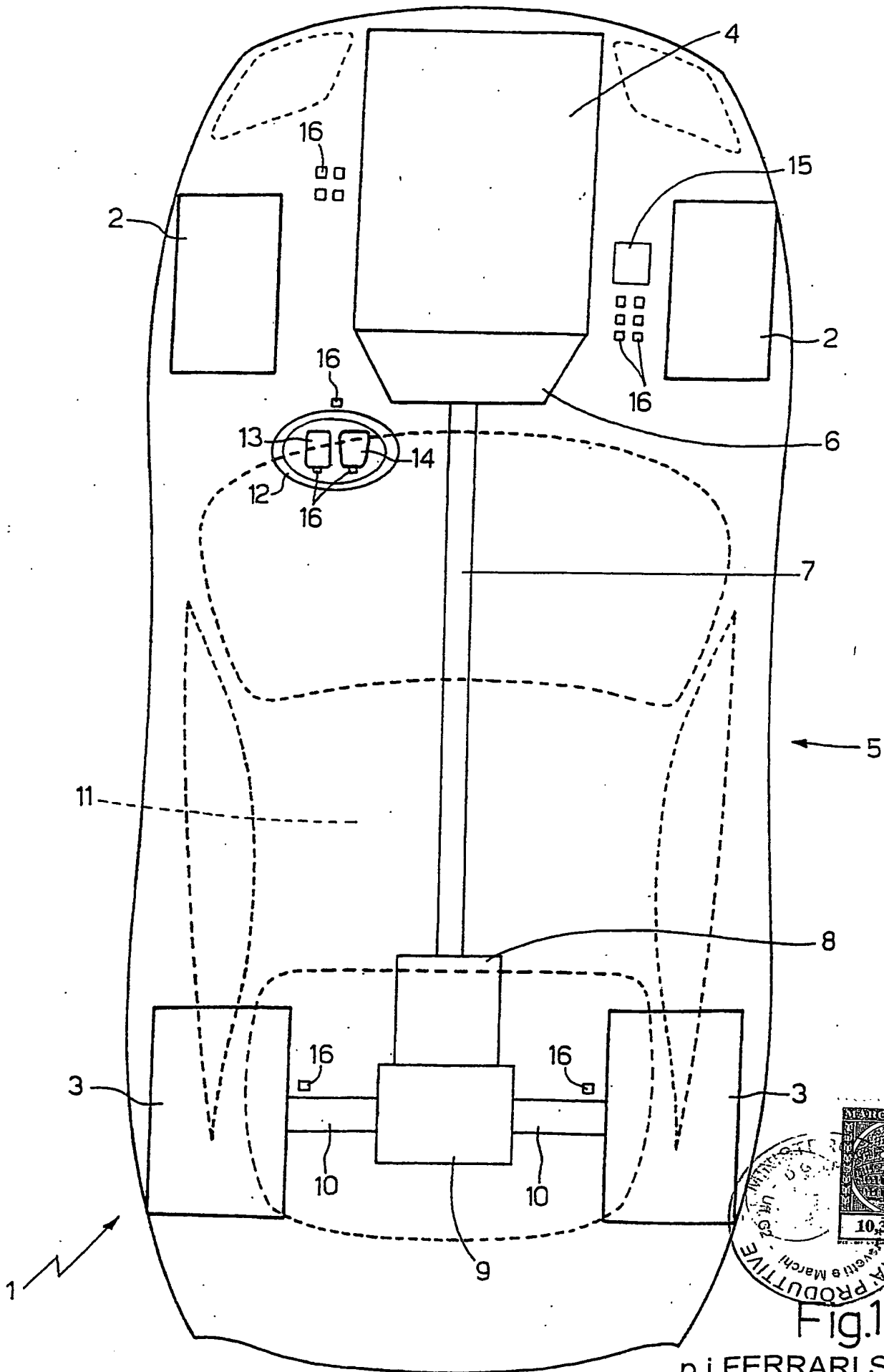
p.i. FERRARI S.P.A.


MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DELLA PROV. DI TORINO
IL FUNZIONARIO

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000

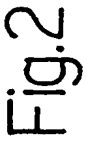


MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000



Fig.1

p.i.FERRARI S.P.A.



MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000

UNIVERSITÀ DI COMMERCIO INDUSTRIA
E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
GIULIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

~~MANCONI STEFANO~~ 64

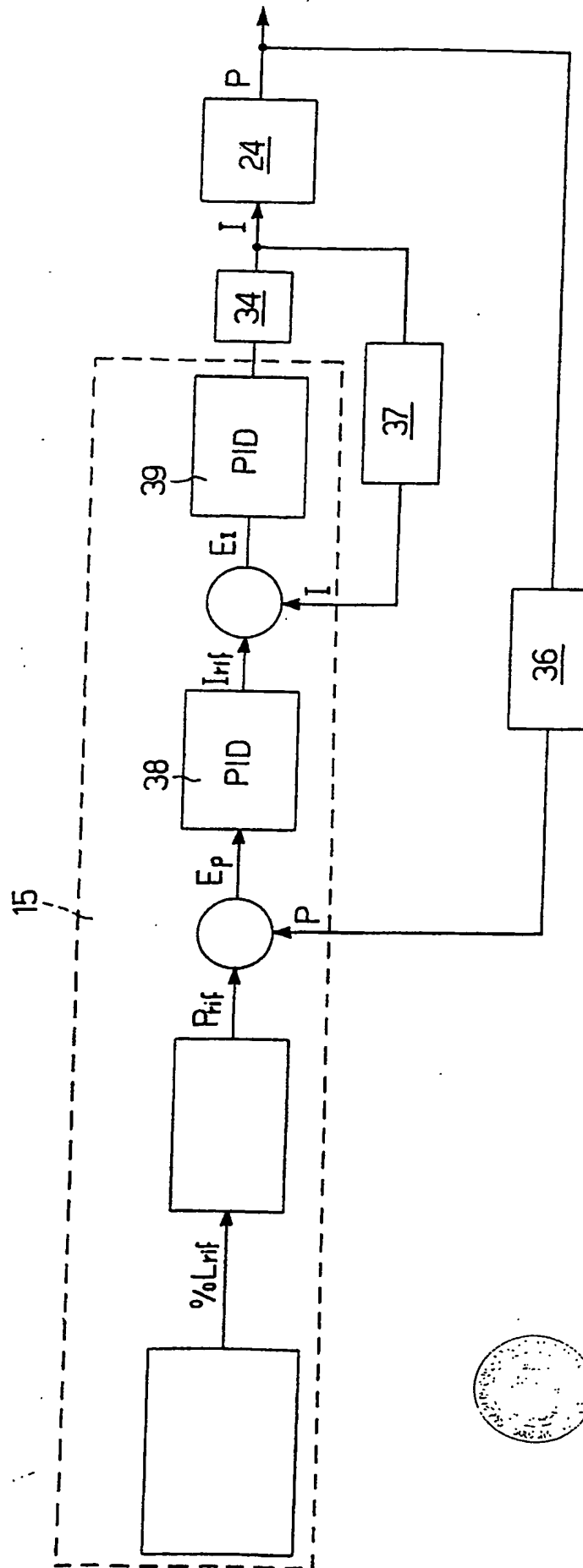
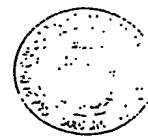


Fig.3



MINISTERO DEL COMMERCIO INDUSTRIA
E AGRICOLTURA
DIREZIONE REGIONALE
DELLO SVILUPPO
IL FUNZIONARIO

MANCONI STEFANO
ALBO N° 1000

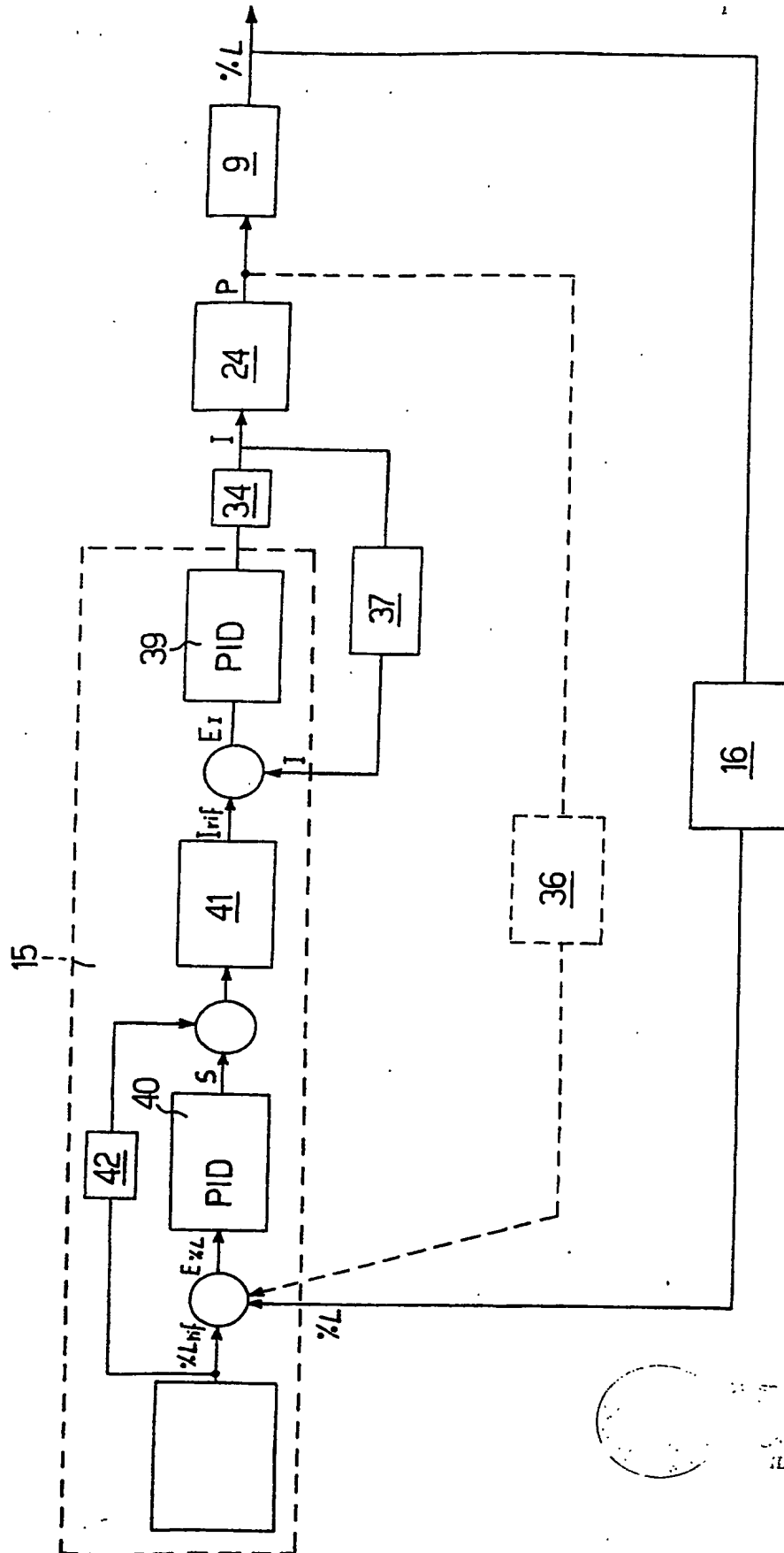


Fig.4

MANCONI STEFANO
Iscrizione Albo N. 1000